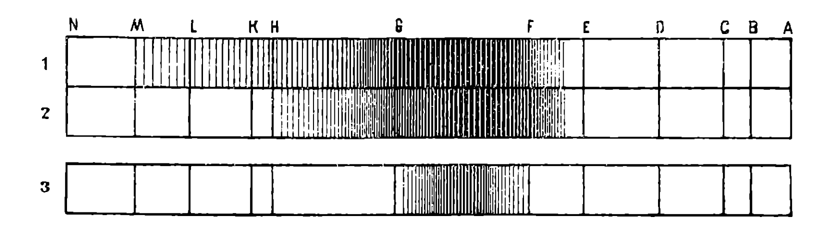
Nr. 1 in der Figur zeigt das Bild des Sonnenspectrums auf Bromsilbergelatine, welches das Maximum der Wirkung in meinem Spectrographen bei $G^1/_2$ *F.* hat. Die Wirkung erstreckt sich noch kräftig, aber allmälig abnehmend weit über das sichtbare Violett hinaus ins Ultraviolett gegen *M.*



1. Spectrum des Sonnenlichtes, auf Bromsilbergelatine photographirt. — 2. Spectrum des brennenden Amylacetates, auf Bromsilbergelatine photographirt. — 3. Spectrum des blau phosphorescirenden Schwefelcalcium.

Nr. 2 stellt das Spectrumbild des brennenden Amylacetat vor. Dieses erstreckt sich nicht so weit ins Ultraviolett, ja ist sogar im sichtbaren Violett (*G* bis *H*) schon sehr schwach. Das Maximum der Wirkung liegt weiter gegen Hellblau, viel näher gegen *F* als im vorigen Falle. Bei längerer Belichtung wächst die Intensität des Spectrumbildes des Amylacetat bei *F* und weiter gegen Grün bedeutend an Intensität, jedoch bleibt die Wirkung im Violett und Ultraviolett immer relativ sehr schwach, was mit Schumann's Angaben übereinstimmt.

Daraus geht hervor, dass das brennende Amylacetat relativ sehr arm an violetten und ultravioletten Strahlen (im Vergleich mit dem Sonnenlicht) ist und dass die relative Helligkeit im Blau sehr überwiegt. Sehr stark ist auch die Helligkeit im Grün, Gelb und Roth; jedoch wirken diese Farben auf ungefärbtes Bromsilber nur wenig ein und desshalb fehlt hier in Wirkung, welche bei gefärbten Bromsilber aber sehr stark ersichtlich ist. [1]

---

[1] Vergl. des Verfassers Abhandlung „Über das Verhalten der Haloïdverbindungen des Silbers gegen das Sonnenspectrum und die Steigerung der Empfindlichkeit derselben gegen einzelne Theile des Spectrums durch Farbstoffe und andere Substanzen" (90. Band d. Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. II. Abth. Decemb. Heft. 1884).

Die Photographie des Spectrums einer gewöhnlichen leuchtenden Gasflamme gleicht sehr derjenigen des Amylacetat; es zeigt jedoch eine etwas grössere relative Helligkeit im Violett.

Diese Ergebnisse bestätigen die Untersuchungen von Crova,[1] Pickering[2] u. A., welche die optische Helligkeit des leuchtenden Theiles der Flammenspectra mittelst der quantitativen Spectralanalyse untersucht hatten, worüber ich schon an einem anderen Orte ausführlich berichtete.[3]

Es kommt noch das blaue Phosphorescenzlicht von Schwefelcalcium („Balmain's leuchtender Farbe") in Betracht, welches von Warnerke als Normallicht vorgeschlagen und seitdem zur Empfindlichkeitsbestimmung photographischer Platten mittelst „Warnerke's Sensitometer" vielfach praktisch verwendet wird.[4] Nr. 3 in der Figur zeigt das ganze sichtbare Spectrum des phosphorescirenden Schwefelcalcium. Es beschränkt sich auf ein schmales Band zwischen *G* und *F* im Blau, welches gegen Violett und Grün verschwindet. Abney,[5] welcher auch dieses Spectrum untersucht hatte, bemerkte noch ein zweites, viel schwächeres Band von *E* bis *C*; jedoch V. Schumann,[6] welcher sich mit demselben Gegenstande beschäftigte, konnte, so wenig wie ich selbst, ein Auftreten von Gelb oder Roth in dem genannten Phosphorescenzspectrum bemerken.

Es fragt sich nun: Sind die Empfindlichkeitsverhältnisse mehrerer lichtempfindlicher Präparate constant, sobald man sie bei verschiedenen Lichtquellen bestimmt?

Darüber liegen vereinzelte Angaben vor: Abney[7] fand, dass Bromsilbergelatineplatten beim blauen Phosphorescenzlicht

[1] Beiblätter zu d. Annal. d. Physik u. Chem. Bd. 2, S. 655.

[2] Ibid. Bd. 4, S. 728.

[3] Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie. 1884. I. Theil. S. 102.

[4] S. Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie. 1884. I. Theil. S. 201 und 3. Theil, 9. Heft.

[5] Photographic News. 1882. S. 230.

[6] Photograph. Wochenblatt. 1885. S. 35.

[7] Photographic News. 1882. S. 230. S. auf Eder's Handbuch der Photographie. 1885. II. Theil. S. 42.

in Warnerke's Sensitometer viel empfindlicher als nasse Jodbromcollodionplatten erscheinen, während die Differenz bei Tageslicht oder Gaslicht nicht so gross ist. Pickering[1] untersuchte 15 verschiedene „Bromsilbergelatineplatten" des Handels, welche entweder reines Bromsilber oder Bromsilber neben Jodsilber und Chlorsilber enthielten. Es schwankte das Verhältniss der Lichtempfindlichkeit je nach der verwendeten Lichtquelle bedeutend. Z. B. wiesen einige Platten, welche bei Gaslicht gleich empfindlich waren, bei Tageslicht eine zwei- bis dreissigfache Verschiedenheit der Empfindlichkeit auf.

Ich dehnte meine photometrischen Versuche auf Bromsilber-, Jodbromsilber-, Chlorsilber-Gelatineemulsion, nasses Jodbromcollodion und gefärbte (eosinhaltige) Bromsilber-Gelatineemulsion aus und bezog Tageslicht, Gaslicht, Hefner-Altenek's Amylacetatlicht, Warnerke's blaues Phosphorescenz-Normallicht und Magnesiumlicht in meine Untersuchungen ein.

Die Resultate sind übersichtlich in nachstehender Tabelle geordnet.

Die Lichtempfindlichkeit von	Lichtempfindlichkeit von		Für die Lichtquelle
Bromsilbergelatine verhält sich zu der	nassem Jodbromcollodion wie	1 : 1/3	Tageslicht
		1 : 1/10	blaues Phosphorescenzlicht
		1 : 1/4	Amylacetatlicht
	Chlorsilbergelatine wie	1 : 3/4 bis 1/7	Tageslicht
		1 : 1/10 bis 1/50	Amylacetatlicht
		1 : 3/4 bis 1	Magnesiumlicht
	eosinhältiger Bromsilbergelatine wie	1 : 1/3 bis 9/10	Tageslicht
		1 : 1 bis 3	Amylacetatlicht

[1] Photographic. Journal. 1885. S. 71.

Die Lichtempfindlichkeit von	Lichtempfindlichkeit von		Für die Lichtquelle
Bromsilbergelatine verhält sich zu der	eosinhältiger Bromsilbergelatine wie	1:10 bis 60	Natriumlicht[1]
		$1:\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$	blaues Phosphorescenzlicht
	Jodbromsilbergelatine (fertige Bromsilbergelatine mit 10 bis 20 % Jodsilbergelatine gemischt)	$1:\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$	Tageslicht
		$1:1\frac{1}{2}$ bis 2	blaues Phosphorescenzlicht

Daraus folgt deutlich, dass das Verhältniss der Empfindlichkeit verschiedener lichtempfindlicher Substanzen sehr bedeutend schwankt, je nach der Qualität der Lichtquelle. Diese Schwankungen sind so bedeutend, dass sie beim ungefärbten Bromsilber und beim eosinhaltigem Bromsilber das Hundertfache ausmachen können, je nachdem man es bei Tageslicht oder gelbem Natriumlicht prüft. Bei Brom- und Chlorsilbergelatine schwankt z. B. das Verhältniss der Empfindlichkeit beider um das Zehnfache, bei Bromsilber- und Jodbromsilbergelatine um das Zwei- bis Vierfache, je nachdem man bei Tageslicht oder bei Amylacetatlicht (oder was ungefähr dasselbe ist, bei Gas- oder Kerzenlicht) die sensitometrische Vergleichung vornimmt.

Der Schlüssel zu dieser Erscheinung liegt selbstverständlich in der verschiedenen Farbenempfindlichkeit der einzelnen photographischen Präparate; so z. B. hat Chlorsilbergelatine das Maximum der Lichtempfindlichkeit für die Grenze des sichtbaren und Ultraviolett, Bromsilbergelatine für Hellblau (vergl. die oben citirte Abhandlung des Verfassers); nasses Jodbromcollodion liegt zwischen beiden. Wenn nun auch die Spectra der verschiedenen Lichtquellen eine abweichende Helligkeit in den verschie-

[1] Eine nicht leuchtende Gasflamme, in welche Chlornatrium eingeführt wurde.

denen farbigen Theilen ihres Spectrums zeigen, so müssen wohl bedeutende Schwankungen im Verhältniss der Lichtempfindlichkeit auftreten.

Weiters folgt daraus, dass weder die sensitometrischen Bestimmungen bei Gas- oder Amylacetatlicht, noch jene bei blauem Phosphoresenz- oder bei Magnesiumlicht auch für Tageslicht Geltung haben. In einigen Fällen nähern sich die Resultate des Amylacetatlichtes mehr dem Tageslicht, als das Phosphorescenzlicht; in anderen Fällen aber nicht. Arbeitet man dagegen mit ein und derselben Silberverbindung (z. B. Bromsilber) in verschiedenen molecularen Zuständen von verschiedenen Lichtempfindlichkeitsgraden [1], so sind die Resultate nicht so abweichend. Wenn die Empfindlichkeit einer durch Digestion „gereiften“ Bromsilbergelatine bei der Probe in Warnerke's Sensitometer (Phosphorescenzlicht) sich als zweimal so empfindlich als vor dem „Reifen“ erwies, so fand ich ungefähr dasselbe Resultat bei Tageslicht. Für solche Fälle wird sich der Gebrauch von Warnerke's Sensitometer oder anderen derartigen Instrumenten noch immer empfehlen, wenn es sich um keine absolut genauen Zahlen handelt.

---

[1] Z. B. Bromsilbergelatine, welche durch längere Digestion immer mehr und mehr lichtempfindlich gemacht wird (sogenanntes „Reifen“).